

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2021/2022

Influencia en el esfuerzo percibido y en la condición física del reanimador según la posición del reanimador y la resistencia del tórax en RCP. Estudio aleatorizado de simulación

Ana María Seoane Martínez

Directora: María Matilde García Sánchez

INDICE

INDICE DE TABLAS, FIGURAS E ILUSTRACIONES.....	3
GLOSARIO DE ABREVIATURAS	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN.....	5
1. INTRODUCCIÓN	8
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. <i>Objetivo general</i>	11
3.2. <i>Objetivos específicos</i>	11
4. METODOLOGÍA.....	12
4.1. <i>Tipo de estudio</i>	12
4.2. <i>Ámbito de estudio</i>	12
4.3. <i>Criterios de selección</i>	12
Criterios de inclusión.....	12
Criterios de exclusión	12
4.4. <i>Periodo de estudio</i>	12
4.5. <i>Población a estudio</i>	12
4.6. <i>Justificación del tamaño de la muestra</i>	13
4.7. <i>Aleatorización</i>	13
4.8. <i>Variables a estudio</i>	13
4.8.1. <i>Maniquí simulación RCP</i>	13
4.8.2. <i>Características del rescatador</i>	14
4.8.3. <i>Tipo de posición del rescatador para realizar compresiones torácicas</i>	15
4.9. <i>Descripción de la intervención</i>	15
4.10. <i>Aspectos ético-legales</i>	16
4.11. <i>Análisis estadístico</i>	17
5. RESULTADOS.....	18
6. DISCUSIÓN	22
7. CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25
ANEXOS.....	29

INDICE DE TABLAS, FIGURAS E ILUSTRACIONES

Tablas:

Tabla 1: Características antropométricas en función del género	18
Tabla 2: Porcentajes de escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la posición del rescatador.....	20
Tabla 3. Variables analizadas con respecto a la posición del rescatador y la dureza del muelle de 60kg	21

Figuras:

Figura 1. Escala Likert de Autopercepción de la condición física	15
Figura 2. Escala de Borg.	15
Figura 3. Esquema de procedimiento del estudio en la fase 3	16
Figura 4. Porcentaje de la percepción de la condición física en función del género.	19
Figura 5. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la posición del rescatador.....	20
Figura 6. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la percepción física del rescatador.....	21
Figura 7. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la percepción física del rescatador.....	21

Ilustraciones:

Ilustración 1. Diferentes muelles de compresión con diferentes resistencias	14
---	----

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- **RCP:** Reanimación Cardiopulmonar
- **PCR:** Parada Cardiorrespiratoria
- **PCS:** Paro Cardíaco Súbito
- **ERC:** European Resuscitation Council
- **ILCOR:** International Liaison Committee on Resuscitation
- **AHA:** American Heart Association
- **SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences®
- **RI:** Rango Intercuartílico

AGRADECIMIENTOS

Comienzo dando las gracias a aquellas personas que me impulsaron a llevar a cabo este proyecto, por hacerme salir de mi zona de confort y por permitirme formar parte de algo totalmente nuevo para mí.

A mi familia, con su ayuda he podido dedicar tiempo a este proyecto, tiempo que no tendría si ellos no estuviesen.

Gracias a los alumnos de Técnico Auxiliar de Enfermería del centro Liceo La Paz de A Coruña, tanto a los voluntarios que participaron en este estudio con positividad y energía, por su valioso esfuerzo y su tiempo, como a los que presenciaban el proceso sin ser partícipes del mismo, por su paciencia y comprensión.

Al centro Liceo La Paz de A Coruña, por ceder sus instalaciones y permitir que parte de este proyecto de desarrollase en las mismas.

Al grupo de investigación REMOSS (Universidad de Vigo), SICRUS (Instituto Investigación Sanitaria Santiago Compostela) y CLINURSID (Universidad Santiago Compostela) por proporcionar el material destinado a la investigación.

A todos aquellos que estuvieron ahí cuando les importunaba con mis dudas y que, con su ayuda, tiempo y comprensión, hicieron que este trabajo resultara digno, en especial a María Matilde García Sánchez, mi tutora en este proyecto.

Gracias.

RESUMEN

Influencia en el esfuerzo percibido y en la condición física del reanimador según la posición del reanimador y la resistencia del tórax en RCP. Estudio aleatorizado de simulación.

Introducción: La calidad de las compresiones torácicas durante la realización de la RCP tiene una importancia vital. De entre los numerosos factores que pueden influir en la misma, esta investigación trata de evaluar cómo influye la fatiga y la condición física del reanimador en la realización de RCP durante 10 minutos a pacientes obesos, en los que puede resultar más difícil realizar unas compresiones torácicas de calidad, comparando la postura clásica y una postura alternativa a horcajadas sobre el paciente.

Objetivo: Evaluar la influencia de la fatiga y la condición física del reanimador a la hora de hacer compresiones torácicas en una RCP prolongada y con una resistencia del tórax mayor a la estándar.

Metodología: Estudio cuasiexperimental cruzado y aleatorio de simulación controlada con maniqués, realizado con estudiantes de Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería, sin formación previa en RCP, entre enero y febrero de 2022. Se realizó en tres fases: primera, solicitud de los permisos oportunos; segunda, breve formación de los participantes voluntarios en compresiones torácicas en decúbito supino; tercera y última fase, realización por parte de los participantes de dos test de compresiones torácicas de 10 minutos en posición lateral y otros 10 minutos a horcajadas sobre el paciente, con una semana de intervalo entre ambos.

Resultados: No se observaron diferencias significativas entre la posición normal con respecto a la posición a horcajadas ni en la puntuación global de las compresiones ni en la profundidad de las mismas.

Respecto al cansancio percibido, ambos grupos lo percibieron como duro.

Conclusión: Según este estudio, no existen diferencias significativas en cuanto al esfuerzo percibido por el reanimador al finalizar los 10 minutos de RCP en las diferentes posiciones al realizarla con muelles de resistencia de 60kg, que simulan un paciente obeso.

Palabras clave: Parada cardíaca, Reanimación Cardiopulmonar, Estudiantes de Enfermería, Fatiga

RESUMO

Influencia no esforzo percibido e na condición física do reanimador según a posición do reanimador e a resistencia do tórax en RCP. Estudo aleatorizado de simulación.

Introdución: A calidade das compresións torácicas durante a realización da RCP ten unha importancia vital. De entre os numerosos factores que poden influír na mesma, esta investigación trata de avaliar como inflúe a fatiga e a condición física do reanimador na realización de RCP durante 10 minutos a pacientes obesos, nos que pode resultar máis difícil realizar unhas compresións torácicas de calidade, comparando a postura clásica e unha postura alternativa a cabalo sobre o paciente.

Obxectivo: Avaliar a influencia da fatiga e a condición física do reanimador á hora de facer compresións torácicas nunha RCP prolongada e cunha resistencia do tórax maior á estándar.

Metodoloxía: Estudo cuasiexperimental cruzado e aleatorio de simulación controlada con maniqués, realizado con estudantes de Técnico de Coidados Auxiliares de Enfermería, sen formación previa en RCP, entre xaneiro e febreiro de 2022. Realizouse en tres fases: primeira, solicitude dos permisos oportunos; segunda, breve formación dos participantes voluntarios en compresións torácicas en decúbito supino; terceira e última fase, realización por parte dos participantes de dous test de compresións torácicas de 10 minutos en posición lateral e outros 10 minutos a cabalo sobre o paciente, cunha semana de intervalo entre ambos.

Resultados: Non se observaron diferenzas significativas entre a posición normal con respecto á posición a cabalo nin na puntuación global das compresións nin na profundidade das mesmas.

Respecto ao cansazo percibido, ambos os grupos percibírono como duro.

Conclusión: Segundo este estudo, non existen diferenzas significativas en canto ao esforzo percibido polo reanimador ao finalizar os 10 minutos de RCP nas diferentes posicións ao realizala con peiraos de resistencia de 60kg, que simulan un paciente obeso.

Palabras chave: Parada cardíaca, Reanimación Cardiopulmonar, Estudantes de Enfermería, Fatiga

ABSTRACT

Influence on perceived effort and physical condition of the rescuer according to the position of the rescuer and the resistance of the chest in CPR. Randomized simulation study.

Introduction: The quality of chest compressions during the performance of CPR is of vital importance. Among the many factors that may influence it, this research aims to assess the influence of rescuer fatigue and physical condition on the performance of CPR for 10 minutes on obese patients, who may be more difficult to perform quality chest compressions, by comparing the classic posture and an alternative posture straddling the patient.

Objective: To assess the influence of rescuer fatigue and physical condition when performing chest compressions in prolonged CPR with greater than standard chest resistance.

Methodology: Quasi-experimental randomised controlled simulation study with mannequins, carried out with students of Auxiliary Nursing Care Technician, with no previous training in CPR, between January and February 2022. It was carried out in three phases: first, application for the appropriate permits; second, brief training of the volunteer participants in chest compressions in the supine position; third and last phase, performance by the participants of two chest compressions tests of 10 minutes in the lateral position and another 10 minutes straddling the patient, with a week's interval between the two.

Results: No significant differences were observed between the normal position and the straddle position in either the overall compression score or the depth of compressions. Regarding perceived fatigue, both groups perceived it as hard.

Conclusion: According to this study, there are no significant differences in the effort perceived by the rescuer at the end of 10 minutes of CPR in the different positions when performed with 60kg resistance springs, which simulate an obese patient.

Key words: Cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation, Nursing students, Fatigue.

1. INTRODUCCIÓN

La Reanimación Cardiopulmonar (RCP) consiste en la compresión torácica con ventilación hasta que se restablece la circulación sanguínea espontánea y la ventilación(1). Cuanto mejor sea la calidad de las compresiones, sumada a la ventilación artificial, más efectiva será la reanimación y, por tanto, mayores serán las tasas de supervivencia en pacientes con Paro Cardíaco Súbito (PCS)(2), siendo éste la tercera causa de muerte en Europa(3).

Dada la importancia de esta técnica, es lógico que su perfeccionamiento y la búsqueda de alternativas para adaptarla a situaciones especiales, como pueden ser los espacios confinados, las características físicas tanto del reanimador como del paciente, etc., sean objeto de estudio de numerosas investigaciones(2,4,5).

El Consejo Europeo de Reanimación (ERC) define en sus directrices cómo se debe realizar la RCP(2). Las pautas recomendadas por ellos mismos, indican que la eficacia de las compresiones torácicas depende de la posición correcta de las manos, de la profundidad del tórax en cada compresión torácica, de la descompresión del tórax y de la frecuencia de las mismas. Así, afirma que, para que las compresiones sean de alta calidad, éstas deben alcanzar una profundidad de al menos 5 centímetros, pero no más de 6 centímetros y que deben administrarse "en el centro del tórax"; recomienda, asimismo, que la frecuencia sea de 100 a 120 por minuto y sugiere que las personas que realicen RCP manual eviten apoyarse en el tórax entre compresiones para permitir el retroceso total de la pared torácica(6). Cualquier pausa en las compresiones torácicas significa pausas en la perfusión de órganos y, en consecuencia, debe minimizarse para evitar lesiones isquémicas(6).

También el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) enfatiza que las tasas de supervivencia y los buenos resultados neurológicos de los pacientes con paro cardíaco están estrechamente relacionados con la calidad de las compresiones.

En 2005, la American Heart Association (AHA) modificó sus recomendaciones nacionales para incluir la RCP usando sólo las manos por parte de los transeúntes que presentan un paro cardíaco repentino fuera del hospital; ésta consiste en proporcionar compresiones torácicas continuas sin respiraciones a las víctimas de un paro cardíaco. A pesar de estas recomendaciones, la investigación muestra que las tasas de supervivencia de un paro cardíaco extrahospitalario no son diferentes entre la RCP usando sólo las manos y la RCP

Influencia en el esfuerzo percibido y en la condición física del reanimador según la posición del reanimador y la resistencia del tórax en RCP. Estudio aleatorizado de simulación.

convencional con respiraciones cuando se realiza dentro de los primeros minutos del paro(1).

La fatiga durante la RCP es un evento estudiado y, a raíz de esto, se recomienda hacer cambios del rescatador que realiza la RCP cada 2 minutos, ya que un estudio previo ha observado la aparición de cansancio después de 3 minutos de RCP con ventilaciones, que provoca menos fatiga que la RCP sólo con las manos(7–9). De la misma manera, la calidad de la RCP también se puede ver influida por una buena condición física previa(10).

Otro de los factores a tener en cuenta por su influencia en la calidad de las compresiones es la obesidad de las personas víctimas de la parada cardíaca, donde las compresiones pueden suponer un reto y han de realizarse en una posición más craneal que en pacientes de peso normal(5). Además, se han comercializado, por parte de Laerdal®, maniqués para simulación RCP en los que se puede cambiar el muelle para aumentar o disminuir la resistencia del tórax (30, 45 y 60kg) y simular así pacientes obesos, si fuese preciso.

Recientemente se han publicado estudios que buscan formas alternativas de realizar las compresiones torácicas tanto en adultos(2,4) como en pediatría(11,12). Los métodos alternativos de realizar compresiones torácicas en el adulto se sugieren en circunstancias especiales, como recomendaba el ERC en el año 2015 para la posición a horcajadas en espacios confinados(13).

2. JUSTIFICACIÓN

Dada la importancia de realizar unas compresiones de calidad para que los resultados de la RCP sean lo más efectivos posible para conseguir la supervivencia de los pacientes que sufren una parada cardíaca súbita, surge la necesidad de dar visibilidad a algunas variables que, por sus características, podrían influir en los resultados de la misma, como son la constitución física tanto del reanimador como del paciente y la relación de ésta con la posición del reanimador con respecto al paciente y el cansancio.

Un estudio realizado por Lee J, Oh J, Lim TH, Kang H, Park JH, Song SY, et al (5) evalúa la diferencia entre el punto óptimo del esternón para la compresión torácica entre pacientes obesos y con normopeso, concluyendo que en obesos podría ser ligeramente más craneal que en los demás. De la misma manera, se puede tener en consideración que la condición física del reanimador sea una variable que influya en los resultados finales de la RCP.

Por otra parte, existen artículos de investigación comparando diferentes posiciones del reanimador con respecto al paciente: el método estándar y el método del reanimador sobre la cabeza del paciente(2). Cabe pensar que, si el punto óptimo de compresiones torácicas que recomienda el ERC está “en el centro del tórax”(6), podría tenerse en consideración la posición a horcajadas como una opción alternativa a la posición lateral, dada la mayor proximidad del centro de gravedad del reanimador y el punto óptimo de compresión y la percepción del cansancio percibido por el reanimador.

3. OBJETIVOS

3.1. *Objetivo general*

Analizar la relación entre la fatiga del rescatador con la posición del rescatador a la hora de hacer compresiones torácicas en una RCP prolongada y con una resistencia del tórax mayor a la estándar.

3.2. *Objetivos específicos*

1. Analizar la posición del rescatador y su relación con la calidad de las compresiones torácicas.
2. Analizar la influencia de la posición del rescatador con la profundidad alcanzada en las compresiones torácicas en un tórax de maniquí de simulación para RCP con resistencia elevada.

4. METODOLOGÍA

4.1. *Tipo de estudio*

Se realizó de un estudio cuasiexperimental cruzado y aleatorio de simulación controlada con maniqués de simulación para RCP.

4.2. *Ámbito de estudio*

El estudio se realizó con alumnos del Ciclo Medio de Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería del Centro Liceo La Paz de A Coruña sin formación previa en RCP.

4.3. *Criterios de selección*

Los criterios empleados para la selección de la muestra fueron:

Criterios de inclusión

Se seleccionaron a los participantes que cumpliesen las siguientes características:

- No tener formación en RCP.
- Alcanzar el 70% en calidad de compresiones torácicas en una prueba previa.

Criterios de exclusión

- Completar las 2 pruebas durante 10 minutos cada una.
- No poseer ninguna limitación física que impida realizar RCP.

4.4. *Periodo de estudio*

Se llevó a cabo entre el 10 de enero de 2022 y el 14 de febrero de 2022.

4.5. *Población a estudio*

Del total de los alumnos del ciclo, la muestra de estudio se compuso de 40 voluntarios, de los cuales se excluyeron del análisis de resultados 6 por no haber completado todos los supuestos del estudio. Todos ellos firmaron un consentimiento informado de participación voluntaria.

4.6. Justificación del tamaño de la muestra

La muestra fue de conveniencia. Se trabajó con la muestra de voluntarios disponible.

4.7. Aleatorización

Se realizó una aleatorización 1:1 con el Programa Randomizer (<http://www.randomizer.org/>)(14)

4.8. Variables a estudio

Se recogieron las siguientes variables divididas en 3 grupos:

4.8.1. Maniquí simulación RCP

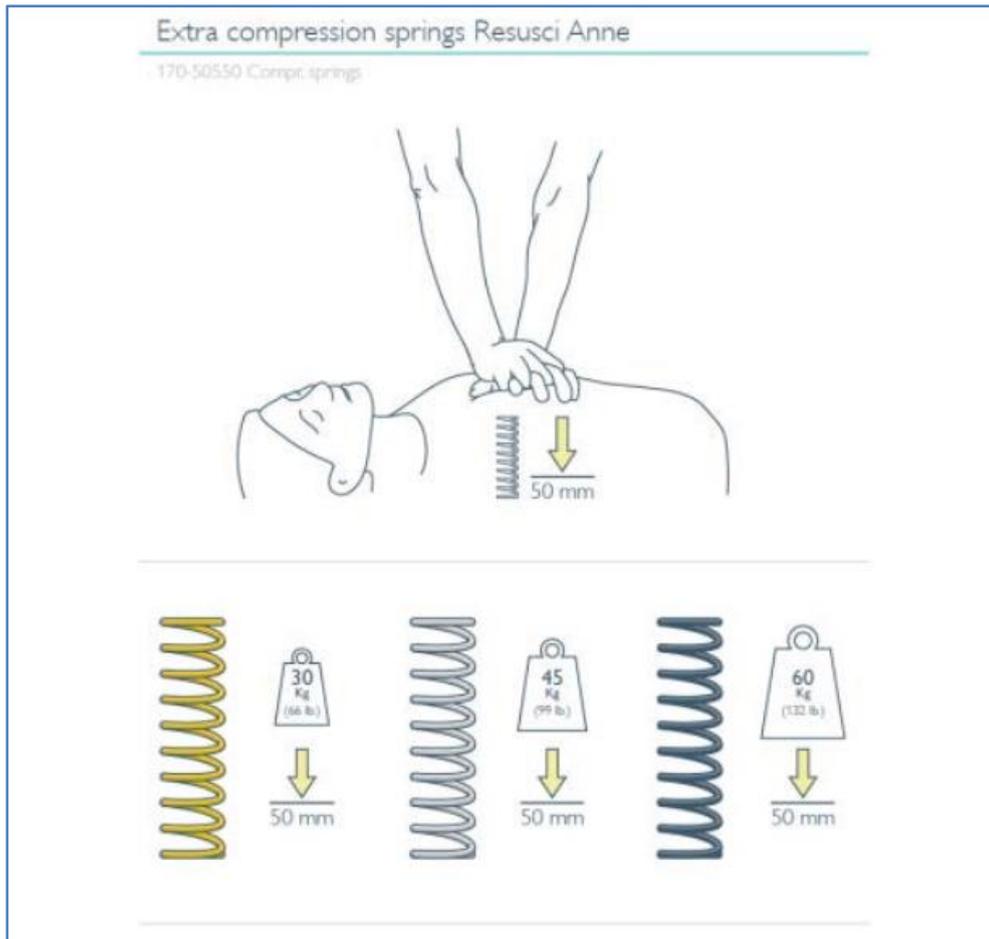
La calidad de las compresiones se registró mediante el maniquí de simulación para RCP Laerdal Resusci Anne con Laerdal SkillReporter for Tablet v. 1.4.1.

Se configuró siguiendo las recomendaciones europeas de 2022 (profundidad de compresión: 50-60 mm; ritmo de compresión: 100-120 compresiones/min; posición correcta de las manos y descompresión del tórax 100%).

- Profundidad media (mm)
- Profundidad de compresión (%)
- Puntuación de compresión

Además, se realizaron los test con un muelle de consistencia más dura de la habitual (presión de 60kg en lugar de 45kg o 30kg) para lograr una profundidad de compresión de 50mm con una resistencia diferente a la usual. Tal y como se muestra en la *Ilustración 1*, podemos observar los diferentes tipos de muelle para simular distintas complejidades, ya que ofrecen diferentes resistencias. En el estudio se usó el muelle de 60kg.

Ilustración 1. Diferentes muelles de compresión con diferentes resistencias



4.8.2. Características del rescatador

- Peso en Kg, estatura en centímetros y edad en años.
- Puntuación previa de la condición física. Para ello, se empleó una Escala Likert de valor (*Figura 1*) que ha servido para calificar o establecer valores respecto a la condición física del participante. Constaba de 5 opciones de respuesta: dos opciones negativas, una opción neutra o intermedia y dos opciones positivas. Considerando 1 muy mala condición física y 5 muy buena.
- Escala de Borg. (*Figura 2*) Escala validada de esfuerzo percibido (0-10) donde 0 es reposo y 10 es cansancio extremo(15)

Figura 1. Escala Likert de Autopercepción de la condición física

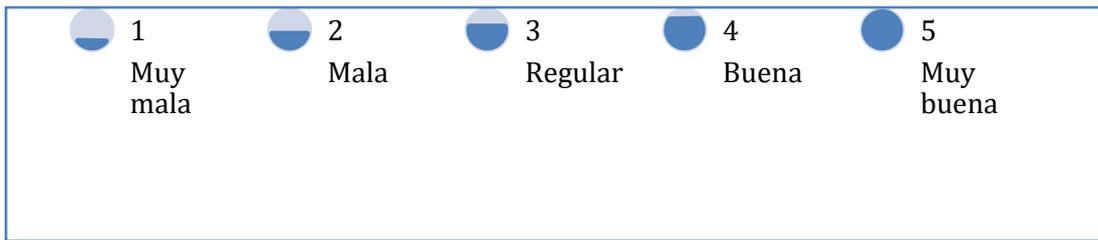


Figura 2. Escala de Borg.



4.8.3. Tipo de posición del rescatador para realizar compresiones torácicas

Las dos posiciones a estudio fueron a horcajadas sobre el paciente y la posición estándar, en un lateral del paciente.

4.9. Descripción de la intervención

El estudio se realizó en tres fases:

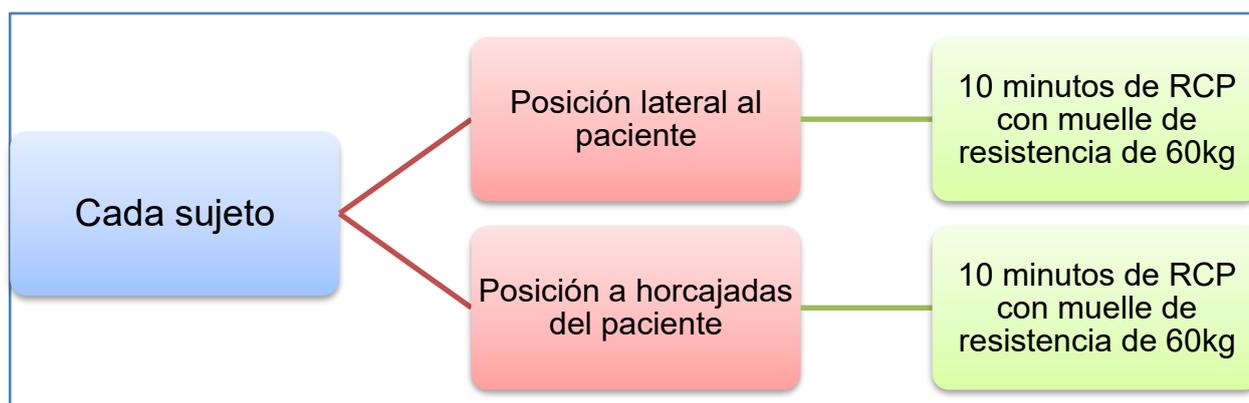
En una primera fase, se solicitó autorización al Comité de Ética de la Facultad de Educación y Ciencias del Deporte de la Universidad de Vigo y se le asignó el código 04-0121. Posteriormente, se solicitaron los permisos correspondientes a la dirección del Centro Liceo

La Paz de A Coruña y la colaboración voluntaria de los alumnos del Ciclo Medio de Técnico de Cuidados Auxiliares de Enfermería.

La segunda fase, constó de un entrenamiento en la realización de compresiones con una explicación teórica previa de la técnica a realizar y una práctica de dos minutos de compresiones torácicas realizada en tres ocasiones, de tal manera que cada voluntario contaba con un total de seis minutos de entrenamiento con muelles de resistencia de 60kg. Para la participación en el estudio se requería una puntuación mínima sugerida por expertos de un 70% de calidad de compresiones(16).

En la tercera y última fase (*Figura 3*), se realizó una evaluación de la calidad de compresiones ejecutando 10 minutos de compresiones torácicas en posición lateral y 10 minutos a horcajadas con el muelle de resistencia de 60kg.

Figura 3. Esquema de procedimiento del estudio en la fase 3



4.10. Aspectos ético-legales

El desarrollo del proyecto se realizó respetando las Normas de Buena Práctica Clínica, los principios éticos fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki(17) y el Convenio de Oviedo(18), así como los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación. Asimismo, se respetó la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal (Ley Orgánica 15/1999, de 13 diciembre)(19).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Vigo.

Se entregó una hoja de información y cada voluntario firmó el consentimiento informado correspondiente (*Anexos I y II*).

4.11. Análisis estadístico

Las variables cuantitativas de la muestra se expresaron mediante medidas de tendencia central y dispersión [mediana (rango intercuartílico)]; las variables cualitativas, mediante frecuencias absolutas y relativas. Para el estudio de las variables cuantitativas se comprobó la normalidad mediante el Test de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de medias independientes se realizó por medio del Test de Mann-Whitney y para medias relacionadas se empleó Wilcoxon.

Los datos han sido analizados utilizando el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS) versión 20.0(20)

Se utilizó un nivel de significación $p < 0,05$ en todos los análisis.

5. RESULTADOS

En el estudio participaron 34 individuos con una mediana de edad de 20 años, de los cuales el 79,4% eran mujeres.

Se observaron diferencias significativas entre el género de los participantes y la estatura, siendo superior la de los hombres respecto a la de las mujeres [179 (RI:178-185) vs 162 (RI:159-165); $p < 0,001$], como se puede ver en la *Tabla 1*.

Tabla 1: Características antropométricas en función del género

		PESO		ESTATURA		EDAD	
		Mediana	RI	Mediana	RI	Mediana	RI
GÉNERO	Total	62	50,7-66,5	163.5	160-170.2	20	18-26.5
	Hombre	N=66,0	61,0-88	N=179,0	178,0-185,0	N=20,0	18,0-23,0
	Mujer	N=58,0	50,0-65	N=162,0	159,0-165,0	N=20,0	18,0-30,0

El nivel de condición física percibida en la Escala Liker del 1 al 5 (*Figura 1*), el 82,4% era de 1 a 3 (muy malo y regular). En la *Figura 4* se puede observar que hay una coincidencia entre géneros de autopercepción de condición física, tendiendo el resultado hacia Regular (3 en la Escala Liker). A la vista de los resultados obtenidos, pues, no se observaron diferencias significativas en función del género.

Figura 4. Porcentaje de la percepción de la condición física en función del género.



En la puntuación global de las compresiones se observó una mediana superior en la posición a horcajadas con respecto a la posición normal [10 (3–40) vs 7 (4–35); $p=0,347$] sin diferencias significativas entre ambos.

En la profundidad de las compresiones torácicas no se observaron diferencias: el 14,7% de los rescatadores realizaron compresiones a la profundidad adecuada y en el grupo que realizaba las compresiones desde la posición normal, supuso el 5,9% (Tabla 2)

Respecto al cansancio percibido, la mediana fue la misma en ambos grupos y lo percibieron como algo pesado (Figura 5, Tabla 3), dando un valor de 5 en la Escala de Borg (Anexo III). Al analizar si la percepción de cansancio en cada uno de los test estaba relacionada con la percepción del estado físico, no se observaron diferencias, aunque en las Figuras 6 y 7 se puede observar que a horcajadas ninguna persona refirió la RCP durante 10 minutos como esfuerzo máximo; en cambio en la posición normal, sí, y lo hicieron los rescatadores que calificaban su percepción de estado físico como malo o regular (Figuras 6 y 7).

Figura 5. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la posición del rescatador

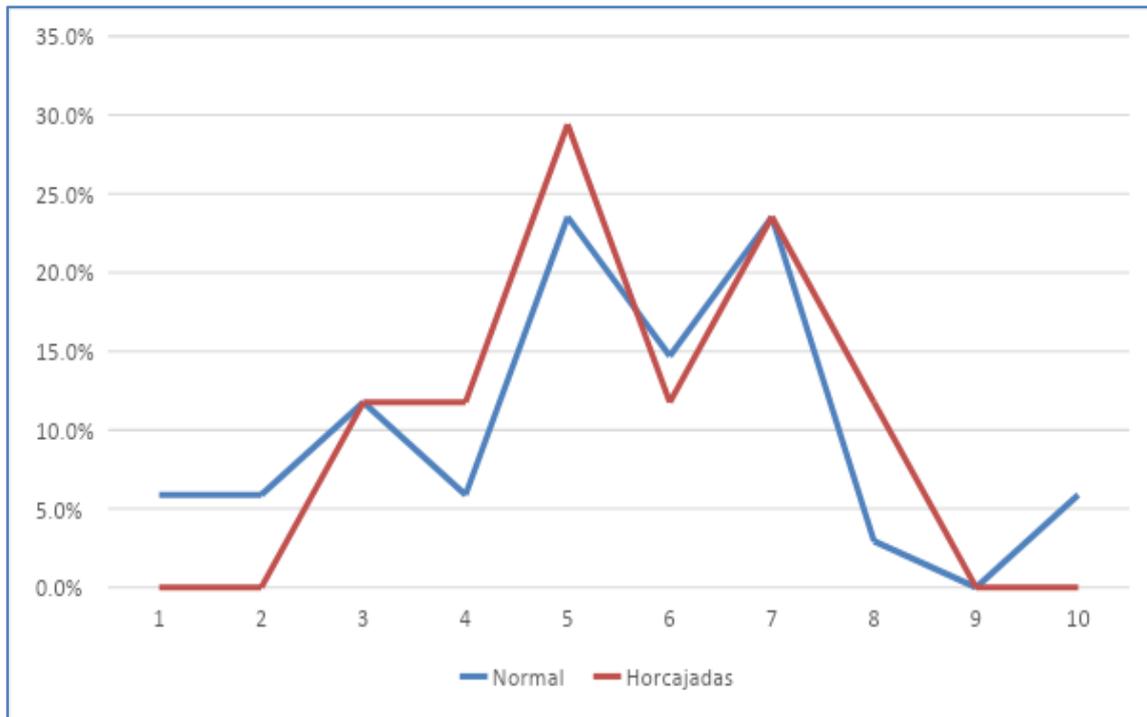


Tabla 2: Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la posición del rescatador

Escala de Borg	Normal	Horcajadas
1. Muy, muy ligero	5,9%	0,0%
2. Muy ligero	5,9%	0,0%
3. Ligero	11,8%	11,8%
4. Algo pesado	5,9%	11,8%
5. Pesado	23,5%	29,4%
6. Más pesado	14,7%	11,8%
7. Muy pesado	23,5%	23,5%
8. Muy, muy pesado	2,9%	11,8%
9. Máximo	0%	0,0%
10. Extremo	5,9%	0,0%

Tabla 3. Variables analizadas con respecto a la posición del rescatador y la dureza del muelle de 60kg

	Posición normal	Posición a horcajadas	p-value Intergrupos
BORG	5 (3 - 7)	5 (4 - 7)	0,397
Puntuación de compresión	7 (4 - 35)	10 (3 - 40)	0,347
Profundidad media (mm)	30 (27 - 39)	31 (25 - 41)	0,252

Figura 6. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la percepción física del rescatador

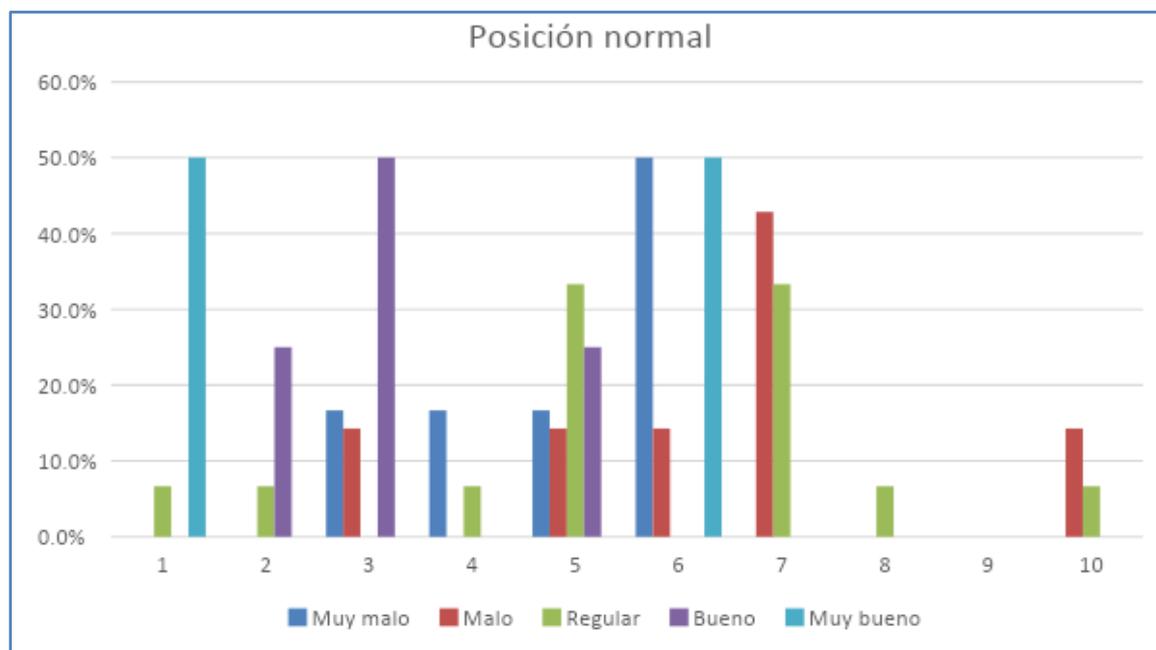
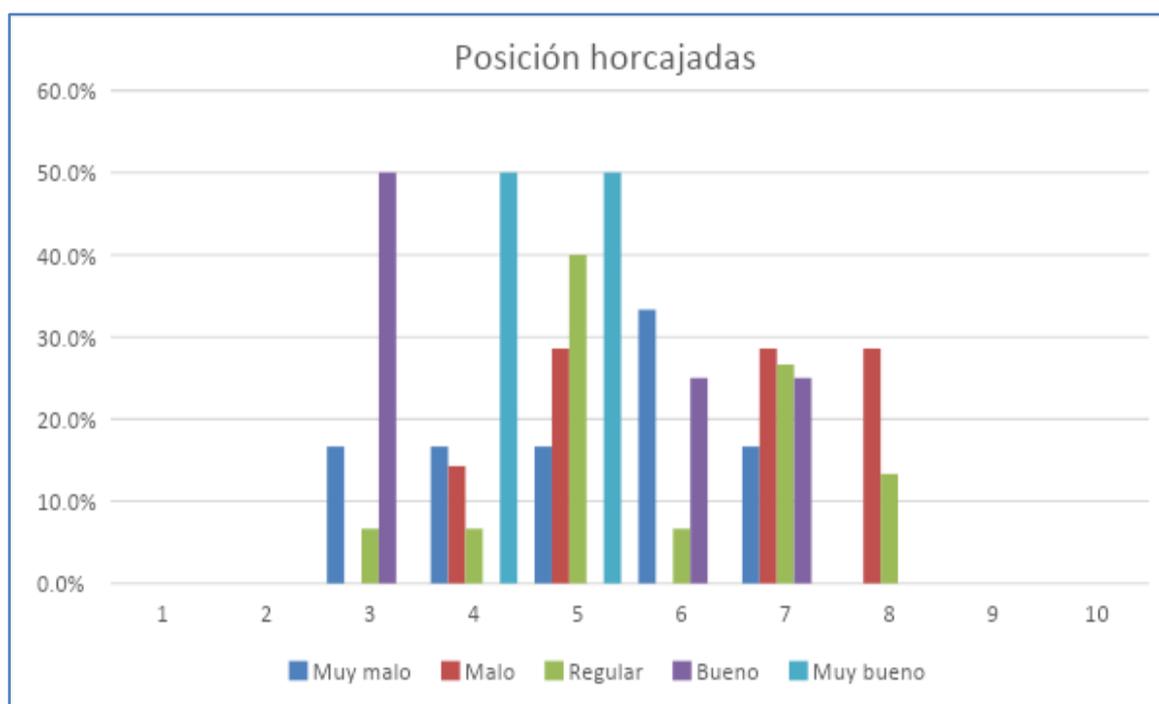


Figura 7. Porcentajes de Escala de Borg (esfuerzo percibido) en función de la percepción física del rescatador



6. DISCUSIÓN

Tras la realización del estudio se pudo observar que las posiciones del reanimador evaluadas en el mismo no son determinantes en la valoración posterior del esfuerzo percibido medido con la Escala de Borg(15).

El estudio de la fatiga durante la RCP se ha estudiado ampliamente, aparece después de tres minutos de RCP y es una fatiga muscular del tríceps braquial y del recto abdominal (9). La fatiga en estos músculos ocurre en ambas posiciones por la fisiología del movimiento que se realiza y ésta puede ser la razón de no observar diferencias entre ambas posiciones, aunque sería preciso el estudio de la tensiometría para confirmar esta hipótesis.

En otros estudios también se ha comprobado que ni el género ni el peso ni la altura del reanimador influyen en la eficacia de las compresiones torácicas(9), y tampoco en el esfuerzo percibido y, además, la fatiga afecta adversamente en el desempeño del reanimador para mantener una calidad satisfactoria de compresiones si se mantiene la realización de las mismas durante al menos tres minutos(21).

La fatiga percibida por los rescatadores de nuestro estudio es similar a la de situaciones especiales tales como RCP con equipo de protección individual, RCP en altura(22) o RCP con una temperatura elevada(23), así como en tiempos prolongados de RCP(24).

En cuanto a otra de las variables analizadas, la puntuación de compresión es baja y no alcanza los estándares recomendados por la ERC. Al tener un muelle de resistencia de 60kg, la fuerza necesaria para comprimir el pecho es mayor y la percepción del estado físico de los rescatadores era baja. El ERC en sus recomendaciones ya sugiere que, en pacientes obesos, en los que se supone una mayor resistencia, la RCP puede suponer un reto(25) y algunos estudios sugieren que una posición más cefálica mejora la calidad de las compresiones en pacientes con este tipo de constitución, ya que la posición del ventrículo izquierdo es, asimismo, más craneal en pacientes de este perfil(5,26).

Respecto a la formación que recibieron los participantes, es adecuada para alcanzar competencias básicas, como han demostrado estudios previos en tiempo(27) y forma(28).

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. La principal es que es un estudio de simulación en un entorno controlado y ello hace que sea difícil extrapolar los resultados a la RCP real de un paciente obeso; otra de las limitaciones es que la bibliografía con el uso de los muelles es escasa, porque la comercialización de los mismos es muy reciente. El análisis estadístico realizado es sencillo y posiblemente sea necesario profundizar más para obtener más información al respecto.

7. CONCLUSIONES

Tras finalizar el presente estudio, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1- Podemos concluir que, según este estudio, no existen diferencias significativas en cuanto al esfuerzo percibido por el reanimador al finalizar los 10 minutos de RCP en las diferentes posiciones al realizarla con muelles de resistencia de 60kg, que simulan un paciente obeso (*Tabla 3*).
- 2- Del mismo modo, tampoco se han encontrado diferencias sustanciales en cuanto a la calidad de las compresiones torácicas entre los dos supuestos analizados.
- 3- Por último, con respecto a la profundidad alcanzada en las compresiones torácicas, ambos grupos alcanzaron cifras sin diferencias significativas entre ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chang MP, Gent LM, Sweet M, Potts J, Ahtone J, Idris AH. A novel educational outreach approach to teach Hands-Only Cardiopulmonary Resuscitation to the public. *Resuscitation*. julio de 2017;116:22-6.
2. Ówiertnia M, Kawecki M, Ilczak T, Mikulska M, Dutka M, Bobiński R. Comparison of standard and over-the-head method of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation - a simulation study. *BMC Emerg Med*. diciembre de 2019;19(1):73.
3. Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, Wnent J, Masterson S, Lilja G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. abril de 2021;161:61-79.
4. Otero-Agra M, Santiago-Urgal N, Hermo-Gonzalo MT, Fernández-Méndez M, Fernández-Méndez F. CPR by foot. An alternative in special circumstances? A randomized simulation study. *The American Journal of Emergency Medicine*. mayo de 2021;43:1-6.
5. Lee J, Oh J, Lim TH, Kang H, Park JH, Song SY, et al. Comparison of optimal point on the sternum for chest compression between obese and normal weight individuals with respect to body mass index, using computer tomography: A retrospective study. *Resuscitation*. julio de 2018;128:1-5.
6. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. abril de 2021;161:98-114.
7. Lopez-Gonzalez A, Sanchez-Lopez M, Rovira-Gil E, Ferrer-López V, Martinez-Vizcaino V. Influencia del índice de masa corporal y la forma física de jóvenes universitarios en la capacidad de realizar compresiones torácicas externas de calidad sobre maniquí. *Emergencias*. 2014;26:195–201.
8. Yang Z, Li H, Yu T, Chen C, Xu J, Chu Y, et al. Quality of chest compressions during compression-only CPR: a comparative analysis following the 2005 and 2010 American Heart Association guidelines. *The American Journal of Emergency Medicine*. enero de 2014;32(1):50-4.

9. Abelairas-Gómez C, Rey E, González-Salvado V, Mecías-Calvo M, Rodríguez-Ruiz E, Rodríguez-Núñez A. Acute muscle fatigue and CPR quality assisted by visual feedback devices: A randomized-crossover simulation trial. Ito E, editor. PLoS ONE. 19 de septiembre de 2018;13(9):e0203576.
10. Barcala-Furelos R, Abelairas-Gomez C, Romo-Perez V, Palacios-Aguilar J. Effect of physical fatigue on the quality CPR: a water rescue study of lifeguards. The American Journal of Emergency Medicine. marzo de 2013;31(3):473-7.
11. Ladny JR, Smereka J, Rodríguez-Núñez A, Leung S, Ruetzler K, Szarpak L. Is there any alternative to standard chest compression techniques in infants? A randomized manikin trial of the new “2-thumb-fist” option. Medicine. febrero de 2018;97(5):e9386.
12. Smereka J, Szarpak L, Smereka A, Leung S, Ruetzler K. Evaluation of new two-thumb chest compression technique for infant CPR performed by novice physicians. A randomized, crossover, manikin trial. The American Journal of Emergency Medicine. abril de 2017;35(4):604-9.
13. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. octubre de 2015;95:1-80.
14. Urbaniak, G. C., & Plous, S. (2013). Research Randomizer (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved on June 22, 2013, from <http://www.randomizer.org/>.
15. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(5):377-81.
16. Ruibal-Lista B, Aranda-García S, López-García S, Prieto JA, del-Castillo-Obeso M, Palacios-Aguilar J. Efectos de una práctica de 45 minutos de RCP en futuro profesorado de educación física. Apunts. 1 de octubre de 2019;(138):62-71.
17. Editorial, E. (2008). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Arbor, 184(730), 349–352. Recuperado a partir de <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/183>.

18. Nicolás Jiménez P. El Convenio de Oviedo de Derechos Humanos y Biomedicina : la génesis parlamentaria de un ambicioso proyecto del Consejo de Europa. RCG. 1 de abril de 1997;129-54.
19. «Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal». BOE.
20. <https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>.
21. Ashton A, McCluskey A, Gwinnutt CL, Keenan AM. Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. Resuscitation. noviembre de 2002;55(2):151-5.
22. Carballo-Fazanes A, Barcala-Furelos R, Eiroa-Bermúdez J, Fernández-Méndez M, Abelairas-Gómez C, Martínez-Isasi S, et al. Physiological demands of quality cardiopulmonary resuscitation performed at simulated 3250 meters high. The American Journal of Emergency Medicine. diciembre de 2020;38(12):2580-5.
23. Barcala-Furelos R, Fernández-Méndez M, Cano-Noguera F, Otero-Agra M, Morán-Navarro R, Martínez-Isasi S. Measuring the physiological impact of extreme heat on lifeguards during cardiopulmonary resuscitation. Randomized simulation study. The American Journal of Emergency Medicine. octubre de 2020;38(10):2019-27.
24. Buléon C, Delaunay J, Parienti JJ, Halbout L, Arrot X, Gérard JL, et al. Impact of a feedback device on chest compression quality during extended manikin CPR: a randomized crossover study. The American Journal of Emergency Medicine. septiembre de 2016;34(9):1754-60.
25. Lott C, Truhlár A. Cardiac arrest in special circumstances. Current Opinion in Critical Care. diciembre de 2021;27(6):642-8.
26. Cha KC, Kim YJ, Shin HJ, Cha YS, Kim H, Lee KH, et al. Optimal position for external chest compression during cardiopulmonary resuscitation: an analysis based on chest CT in patients resuscitated from cardiac arrest. Emerg Med J. agosto de 2013;30(8):615-9.

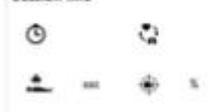
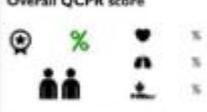
27. González-Salvado V, Fernández-Méndez F, Barcala-Furelos R, Peña-Gil C, González-Juanatey JR, Rodríguez-Núñez A. Very brief training for laypeople in hands-only cardiopulmonary resuscitation. Effect of real-time feedback. The American Journal of Emergency Medicine. junio de 2016;34(6):993-8.
28. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, Carmona F, Conaghan P, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation. Resuscitation. abril de 2021;161:388-407.

ANEXOS

Anexo I. Planilla de información acerca del participante y recogida de datos

SOLICITUD DE COLABORACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE UNA NUEVA POSICIÓN DEL REANIMADOR PARA LA REALIZACIÓN DE COMPRESIONES TORÁCICAS DE CALIDAD	
--	--

NOMBRE	
APELLIDOS	
EDAD	
PESO	
TALLA	

<p>Overall QCPR score</p>  <p style="color: green; font-weight: bold;">Intermediate CPR performer</p>	<p>Session info</p> 	<p>Compressions</p> <p>Mean Depth: mm</p> 	<p>Test 1. Fecha: Hora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horcajadas <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> • Muelle Normal <input type="checkbox"/> Gordo <input type="checkbox"/> • Borg:
<p>Overall QCPR score</p>  <p style="color: green; font-weight: bold;">Intermediate CPR performer</p>	<p>Session info</p> 	<p>Compressions</p> <p>Mean Depth: mm</p> 	<p>Test 2. Fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horcajadas <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> • Muelle Normal <input type="checkbox"/> Gordo <input type="checkbox"/> • Borg:
<p>Overall QCPR score</p>  <p style="color: green; font-weight: bold;">Intermediate CPR performer</p>	<p>Session info</p> 	<p>Compressions</p> <p>Mean Depth: mm</p> 	<p>Test 3. Fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horcajadas <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> • Muelle Normal <input type="checkbox"/> Gordo <input type="checkbox"/> • Borg:
<p>Overall QCPR score</p>  <p style="color: green; font-weight: bold;">Intermediate CPR performer</p>	<p>Session info</p> 	<p>Compressions</p> <p>Mean Depth: mm</p> 	<p>Test 4. Fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horcajadas <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> • Muelle Normal <input type="checkbox"/> Gordo <input type="checkbox"/> • Borg:

Anexo II. Consentimiento informado

Grupo de Investigación en Rendimiento y Motricidad del Salvamento y Socorrismo (REMOSS)
Universidad de Vigo

SOLICITUD DE COLABORACIÓN EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE UNA NUEVA POSICIÓN DEL REANIMADOR PARA LA REALIZACIÓN DE COMPRESIONES TORÁCICAS DE CALIDAD

Estimado Sr/Sra: se está realizando un estudio experimental sobre la calidad de las compresiones torácicas en función la posición de la reanimador, comparando la posición que sugieren las guías internacionales y una alternativa a horcajadas del paciente.

Objetivo del estudio

1. Comparar la calidad de la reanimación cardiopulmonar (RCP) en 2 posiciones, la actualmente recomendada en adultos (lateral de la víctima) y el nuevo método (horcajadas del paciente/prono).

¿EN QUÉ CONSISTE SU COLABORACIÓN EN EL ESTUDIO?

Su participación consistirá en realizar varios test de reanimación cardiopulmonar con diferentes posiciones del rescatador

Confidencialidad: los datos obtenidos serán utilizados para el fin mencionado en el estudio. La información estará al amparo del Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos

Personales y garantía de los derechos digitales. El equipo de investigación mantendrá la confidencialidad de la información obtenida. A cada muestra se le asociará un código con el que será posible su identificación.

Usted puede tener acceso a la información que se determine durante el estudio.

Para cualquier duda, debe de comunicarse con el responsable del estudio, Dr. Roberto Barcala Furelos en el email: roberto.barcala@uvigo.es, de la Facultad de CC de la Educación y del Deporte.

Una vez acabado el estudio, los datos serán destruidos. En esta investigación se conservará la confidencialidad y el anonimato.

Participación voluntaria: su participación en este estudio es totalmente voluntaria, por lo que puede renunciar a participar. Si lo desea, también puede abandonar en cualquier momento sin la necesidad de alegar motivos.

Formulario de aceptación del estudio

Yo, D./Dna. _____ declaro bajo mi responsabilidad que,

- recibí suficiente información sobre el estudio
- pude hacer preguntas sobre el mismo
- fui informado por el responsable del estudio
- entiendo que mi participación es voluntaria
- entiendo que puedo retirarme del estudio: 1) cuando quiera, 2) sin tener que dar explicaciones,
- accedo a que se utilicen mis datos tanto para este estudio como para estudios posteriores

En A Coruña, a ____ de _____ de 2022

Firma del interesado/a

Anexo III. Escala de Borg. Percepción del esfuerzo

10	Extremo
9	Máximo
8	Muy, muy pesado
7	Muy pesado
6	Más pesado
5	Pesado
4	Algo pesado
3	Ligero
2	Muy ligero
1	Muy, muy ligero
0	Reposo

Anexo IV. Maniquí de simulación para RCP Laerdal Resusci Anne



Influencia en el esfuerzo percibido y en la condición física del reanimador según la posición del reanimador y la resistencia del tórax en RCP. Estudio aleatorizado de simulación.

Anexo V. Laerdal SkillReporter for Tablet v. 1.4.1.



Influencia en el esfuerzo percibido y en la condición física del reanimador según la posición del reanimador y la resistencia del tórax en RCP. Estudio aleatorizado de simulación.